

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに交差する複数のドライブ線及び複数の走査線と、前記ドライブ線及び前記走査線による複数の交差位置各々にて前記走査線及び前記ドライブ線間に接続され極性を有する複数の容量性発光素子とからなる発光表示パネルの駆動装置であって、
 入力ビデオ信号の走査タイミングに応じて前記複数の走査線のうちから1の走査線を選択する走査期間を設定し、前記走査期間に前記入力ビデオ信号に応じて前記1の走査線の上の発光させるべき容量性発光素子に対応する発光ドライブ線を指定し、前記走査期間各々の間にリセット期間を設定する制御手段と、
 前記走査期間に前記1の走査線に前記容量性発光素子の発光閾値電圧より低い第1電位を印加しかつ前記1の走査線以外の走査線に前記発光閾値電圧より高い第2電位を印加し、前記リセット期間に前記第2電位を前記複数の走査線の全てに印加する走査手段と、
 前記走査期間に前記発光閾値電圧以上の正電圧を前記発光させるべき容量性発光素子に順方向に印加するために前記発光ドライブ線に駆動電流を供給しかつ前記発光ドライブ線以外のドライブ線に前記発光閾値電圧より若干低い第3電位を印加し、前記リセット期間には前記複数のドライブ線の全てに前記第2電位に等しい電位の第4電位を供給するドライブ手段と、を備えたことを特徴とする発光表示パネルの駆動装置。

【請求項2】 前記第1電位はアース電位であり、前記第2電位は前記容量性発光素子の発光規定電圧にほぼ等しいことを特徴とする請求項1記載の駆動装置。

【請求項3】 前記駆動電流は電流源から供給されることを特徴とする請求項1記載の駆動装置。

【請求項4】 前記容量性発光素子は有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項1記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子等の容量性発光素子を用いた発光表示パネルの駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】低消費電力でかつ高表示品質であり、更に薄型化が可能なディスプレイとして、有機エレクトロルミネッセンス素子の複数のマトリクス状に配列して構成されるエレクトロルミネッセンスディスプレイが注目されている。該有機エレクトロルミネッセンス素子は、図1に示すように、透明電極101が形成されたガラス板などの透明基板100上に、電子輸送層、発光層、正孔輸送層などからなる少なくとも1層の有機機能層102、及び金属電極103が積層されたものである。透明電極101の陽極にプラス、金属電極103の陰極にマイナスの電圧を加え、すなわち、透明電極及び金属電極

間に直流を印加することにより、有機機能層102が発光する。良好な発光特性を期待することのできる有機化合物を有機機能層に使用することによって、エレクトロルミネッセンスディスプレイが実用に耐えうるものになっている。

【0003】有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、単にEL素子ともいう）は、電気的には、図2のような等価回路にて表すことができる。図から分かるように、EL素子は、容量成分Cと、該容量成分に並列に結合するダイオード特性の成分Eとによる構成に置き換えることができる。よって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、容量性の発光素子であると考えられる。有機エレクトロルミネッセンス素子は、直流の発光駆動電圧が電極間に印加されると、電荷が容量成分Cに蓄積され、続いて当該EL素子固有の障壁電圧または発光閾値電圧を越えると、電極（ダイオード成分Eの陽極側）から発光層を担う有機機能層に電流が流れ始め、この電流に比例した強度で発光する。

【0004】かかるEL素子の電圧V-電流I-輝度Lの特性は、図3に示すように、ダイオードの特性に類似しており、発光閾値 V_{th} 以下の電圧では電流Iはきわめて小さく、発光閾値 V_{th} 以上の電圧になると電流Iは急激に増加する。また、電流Iと輝度Lはほぼ比例する。このようなEL素子は、発光閾値 V_{th} を超える駆動電圧をEL素子に印加すれば当該駆動電圧に応じた電流に比例した発光輝度を呈し、印加される駆動電圧が発光閾値電圧 V_{th} 以下であれば駆動電流が流れず発光輝度もゼロに等しいままである。

【0005】かかるEL素子の複数の用いた発光表示パネルの駆動方法としては、単純マトリクス駆動方式が知られている。図4に発光表示パネルの単純マトリクス駆動方式の駆動装置の一例の構造を示す。発光表示パネルにおいては、n個の陰極線（金属電極） $B_1 \sim B_n$ を横方向に、m個の陽極線（透明電極） $A_1 \sim A_m$ を縦方向に平行に伸長して設けられ、各々の交差した部分（計 $n \times m$ 個）にEL素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ の発光層を挟む。画素を担うEL素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ は、格子状に配列され、垂直方向に沿う陽極線 $A_1 \sim A_m$ と水平方向に沿う陰極線 $B_1 \sim B_n$ との交差位置に対応して一端（上記の等価回路のダイオード成分Eの陽極線側）が陽極線に、他端（上記の等価回路のダイオード成分Eの陰極線側）が陰極線に接続される。陰極線は陰極線走査回路1に接続されて駆動、陽極線は陽極線ドライブ回路2に接続されてそれぞれ駆動される。

【0006】陰極線走査回路1は、各陰極線の電位を個々に定める陰極線 $B_1 \sim B_n$ に対応する走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を有し、個々が、電源電圧から得られる逆バイアス電位 V_{CC} （例えば10V）及びアース電位（0V）のうちのいずれか一方を、対応する陰極線に接続する。陽極線ドライブ回路2は、各陽極線を通じて駆動電流をE

Ｌ素子個々に供給する陽極線 $A_1 \sim A_n$ に対応した電流源 $2_1 \sim 2_n$ （例えば定電流源）及びドライブスイッチ $6_1 \sim 6_n$ を有し、ドライブスイッチが電流を個々に陽極線に流すオンオフ制御するように構成される。駆動源は定電圧源等の電圧源を用いることも可能であるが、上述した電流－輝度特性が温度変化に対して安定しているのに対し電圧－輝度特性が温度変化に対して不安定であること等の理由により、電流源（供給電流量が所望の値となるように制御される電源回路）を用いるのが一般的である。電流源 $2_1 \sim 2_n$ の供給電流量は、ＥＬ素子が所望の瞬時輝度で発光する状態（以下、この状態を定常発光状態と称する。）を維持するために必要な電流量とされる。また、ＥＬ素子が定常発光状態にある時は、上述したＥＬ素子の容量成分 C には供給電流量に応じた電荷が充電されているため、ＥＬ素子の両端電圧は瞬時輝度に対応した規定値 V_e （以下、これを発光規定電圧と称する。）となる。

【０００７】陽極線はまた、陽極線リセット回路３に接続される。この陽極線リセット回路３は、陽極線毎に設けられたシャントスイッチ $7_1 \sim 7_n$ を有し、該シャントスイッチが選択されることによって陽極線をアース電位に設定する。陰極線走査回路１、陽極線ドライブ回路２及び陽極線リセット回路３は発光制御回路４に接続される。

【０００８】発光制御回路４は、図示せぬビデオ信号発生系から供給されたビデオ信号に応じて当該ビデオ信号が担う画像を表示させるべく陰極線走査回路１、陽極線ドライブ回路２及び陽極線リセット回路３を制御する。発光制御回路４は、陰極線走査回路１に対して、走査線選択制御信号を発生し、ビデオ信号の水平走査期間に対応する陰極線のいずれかを選択してアース電位に設定し、その他の陰極線は逆バイアス電位 V_{CC} が印加されるように走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を切り換える制御を行う。逆バイアス電位 V_{CC} は、ドライブされている陽極線と走査選択がされていない陰極線との交点に接続されたＥＬ素子がクロストーク発光することを防止するために、陰極線に接続される定電圧源によって印加されるものであり、逆バイアス電位 V_{CC} ＝発光規定電圧 V_e と設定されるのが一般的である。走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ が水平走査期間毎に順次アース電位に切り換えられるので、アース電位に設定された陰極線は、その陰極線に接続されたＥＬ素子を発光可能とする走査線として機能することとなる。

【０００９】陽極線ドライブ回路２は、かかる走査線に対して発光制御を行う。発光制御回路４は、ビデオ信号が示す画素情報に従って当該走査線に接続されているＥＬ素子のどれをどのタイミングでどの程度の時間に亘って発光させるかについてを示すドライブ制御信号を発生し、陽極線ドライブ回路２に供給する。陽極線ドライブ回路２は、このドライブ制御信号に応じて、ドライブス

イッチ $6_1 \sim 6_n$ のいくつかをオンオフ制御し、陽極線 $A_1 \sim A_n$ を通じて画素情報に応じた該当ＥＬ素子への駆動電流の供給をなす。これにより、駆動電流の供給されたＥＬ素子は、当該画素情報に応じた発光をなすこととなる。

【００１０】陽極線リセット回路３のリセット動作は、発光制御回路４からのリセット制御信号に応じて行われる。陽極線リセット回路３は、リセット制御信号が示すリセット対象の陽極線に対応するシャントスイッチ $7_1 \sim 7_n$ のいずれかをオンしそれ以外はオフとする。本願と同一の出願人による特開平９－２３２０７４号公報には、単純マトリクス発光表示パネルにおける、走査線を切り換える直前に格子状に配された各ＥＬ素子の蓄積電荷を放出させるリセット動作を行う駆動法（以下、リセット駆動法と呼ぶ）が開示されている。このリセット駆動法は、走査線を切り換えた際のＥＬ素子の発光立上りを早めるものである。この単純マトリクス表示パネルのリセット駆動法について図４～図６を参照して説明する。

【００１１】なお、以下に述べる図４～図６に示す動作は、陰極線 B_1 を走査してＥＬ素子 $E_{1,1}$ 及び $E_{2,1}$ を光らせた後、陰極線 B_2 に走査を移してＥＬ素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ を光らせる場合を例に挙げたものである。また、説明を分かり易くするために、光っているＥＬ素子はダイオード記号にて示され、光っていないＥＬ素子はコンデンサ記号にて示される。また、陰極線 $B_1 \sim B_n$ に印加される逆バイアス電位 V_{CC} は、ＥＬ素子の発光規定電圧 V_e と同じ１０Ｖとされている。

【００１２】先ず、図４においては、走査スイッチ 5_1 のみが０Ｖのアース電位側に切り換えられ、陰極線 B_1 が走査されている。他の陰極線 $B_2 \sim B_n$ には、走査スイッチ $5_2 \sim 5_n$ により逆バイアス電位 V_{CC} が印加されている。同時に、陽極線 A_1 及び A_2 には、ドライブスイッチ 6_1 及び 6_2 によって電流源 2_1 及び 2_2 が接続されている。また、他の陽極線 $A_3 \sim A_n$ には、シャントスイッチ $7_3 \sim 7_n$ によって０Ｖのアース電位側に切り換えられている。したがって、図４の場合、ＥＬ素子 $E_{1,1}$ と $E_{2,1}$ のみが順方向にバイアスされ、電流源 2_1 及び 2_2 から矢印のように駆動電流が流れ込み、ＥＬ素子 $E_{1,1}$ 及び $E_{2,1}$ のみが発光することとなる。この状態においては、ハッチングして示される非発光のＥＬ素子 $E_{3,2} \sim E_{n,n}$ は、それぞれ図示の如き極性に充電されることとなる。

【００１３】この図４の定常発光状態から、次のＥＬ素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ の発光をなす状態に走査を移行する直前に、以下のようなリセット制御が行われる。すなわち、図５に示すように全てのドライブスイッチ $6_1 \sim 6_n$ を開放するとともに、全ての走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ と全てのシャントスイッチ $7_1 \sim 7_n$ を０Ｖのアース電位側に切り換え、陽極線 $A_1 \sim A_n$ と陰極線 $B_1 \sim B_n$ の全てを一旦０Ｖのアース電位側にシャントし、オールリセットを

掛ける。このオールリセットが行われると、陽極線と陰極線の全てが0Vの同電位となるので、各EL素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すようなルートを通して放電し、全てのEL素子の充電電荷が瞬時のうちに無くなる。

【0014】このようにして全てのEL素子の充電電荷をゼロにした後、今度は図6に示すように、陰極線 B_2 に対応する走査スイッチ 5_2 のみを0V側に切り換え、陰極線 B_2 の走査を行う。これと同時に、ドライブスイッチ 6_2 及び 6_3 を閉じて電流源 2_2 及び 2_3 を対応の陽極線に接続せしめるとともに、シャントスイッチ $7_1, 7_4 \sim 7_m$ をオンとし、陽極線 $A_1, A_4 \sim A_m$ に0Vを与える。

【0015】このように、上記リセット駆動法の発光制御は、陰極線 $B_1 \sim B_n$ のうちのいずれかをアクティブにする期間である走査モードと、これに後続するリセットモードとの繰り返しである。かかる走査モードとリセットモードは、ビデオ信号の1水平走査期間(1H)毎に行われる。仮にリセット制御をせずに、図4の状態から図6の状態に直接移行したとすると、例えば、電流源 2_3 から供給される駆動電流は、EL素子 $E_{3,2}$ に流れ込むだけではなく、EL素子 $E_{3,3} \sim E_{3,n}$ に充電された逆方向電荷(図4に図示)のキャンセルにも費やされるため、EL素子 $E_{3,2}$ を定常発光状態にする(EL素子 $E_{3,2}$ の両端電圧を発光規定電圧 V_e にする)には時間を要することとなる。

【0016】しかしながら、上述したリセット制御を行うと、陰極線 B_2 の走査に切り換わった瞬間において、陽極線 A_2 及び A_3 の電位は約 V_{CC} となるため、次に発光させるべきEL素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ には、電流源 2_2 及び 2_3 だけではなく陰極線 $B_1, B_3 \sim B_n$ に接続された定電圧源からの複数のルートからも充電電流が流れ込み、この充電電流によって寄生容量が充電されて発光規定電圧 V_e まで瞬時に達し定常発光状態に瞬時に移行できる。その後、陰極線 B_2 の走査期間内においては上述したように電流源から供給される電流量はEL素子が発光規定電圧 V_e での定常発光状態を維持できるだけの電流量とされているので、電流源 2_2 及び 2_3 から供給される電流はEL素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ のみに流れ込み、すべてが発光に費やされる。すなわち図6に示される発光状態を持続する。

【0017】以上述べたように、従来のリセット駆動法によれば、次の走査線の発光制御に移行する前に、陰極線と陽極線の全てが一旦アース電位である0V又は逆バイアス電位 V_{CC} の同電位に接続されてリセットされるので、次の走査線に切り換えられた際に、発光規定電圧 V_e までの充電を速くし、切り換えられた走査線上の発光すべきEL素子の発光の立上りを早くすることができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】図4及び図6に示したように、いずれかの陰極線にアース電位が印加されることにより走査が行われているとき、走査されていない陰極線には電圧 V_{CC} が印加され、電流源からの電流供給が行われていない陽極線にはアース電位が印加される。すなわち、図4の場合にはEL素子 $E_{3,2} \sim E_{m,n}$ 各々の陽極・陰極間に、また図6の場合にはEL素子 $E_{1,1}, E_{4,1} \sim E_{m,1}, E_{1,3} \sim E_{1,n}, E_{4,3} \sim E_{m,n}$ 各々の陽極・陰極間にはほぼ電圧 V_{CC} が逆バイアスで印加される。この逆バイアスの電圧 V_{CC} が印加されたEL素子は充電され、充電された電荷はその後の走査による陰極線のアース電位供給や電流源からの電流供給により放電してしまう。この充放電した電荷はEL素子の発光には全く寄与しない無駄なものであるという問題点があった。特に、その充放電による電力損失は発光表示パネル内のEL素子の数に比例して大きくなるので、表示面積が大なるほど無駄な電力損失も大きくなる。

【0019】そこで、本発明の目的は、発光に寄与しない無駄な電力消費を低減させることができる発光表示パネルの駆動装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の発光表示パネルの駆動装置は、互いに交差する複数のドライブ線及び複数の走査線と、ドライブ線及び走査線による複数の交差位置各々にて走査線及びドライブ線間に接続され極性を有する複数の容量性発光素子とからなる発光表示パネルの駆動装置であって、入力ビデオ信号の走査タイミングに応じて複数の走査線のうちから1の走査線を選択する走査期間を設定し、走査期間に入力ビデオ信号に応じて1の走査線上の発光させるべき容量性発光素子に対応する発光ドライブ線を指定し、走査期間各々の間にリセット期間を設定する制御手段と、走査期間に1の走査線に容量性発光素子の発光閾値電圧より低い第1電位を印加しかつ1の走査線以外の走査線に発光閾値電圧より高い第2電位を印加し、リセット期間に第2電位を複数の走査線の全てに印加する走査手段と、走査期間に発光閾値電圧以上の正電圧を発光させるべき容量性発光素子に順方向に印加するために発光ドライブ線に駆動電流を供給しかつ発光ドライブ線以外のドライブ線に発光閾値電圧より若干低い第3電位を印加し、リセット期間には複数のドライブ線の全てに第2電位に等しい電位の第4電位を供給するドライブ手段と、を備えたことを特徴としている。

【0021】かかる本発明の構成によれば、走査期間には、走査のために選択された1の走査線に発光閾値電圧より低い第1電位が印加されかつ1の走査線以外の走査線に発光閾値電圧より高い第2電位が印加され、複数のドライブ線のうちの発光させるべき容量性発光素子が接続された発光ドライブ線以外のドライブ線には発光閾値電圧より若干低い第4電位が印加される。この結果、走

査期間には1の走査線以外の走査線と発光ドライブ線以外のドライブ線とが交差する位置に配置された容量性発光素子各々には比較的低い逆バイアス電圧が印加される。その逆バイアス電圧によって充電される発光に寄与しない電荷は従来より減少するので、無駄な電力消費を低減させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図7は本発明を容量性発光素子としてEL素子を用いた発光表示パネルに適用したディスプレイ装置の概略的な構成を示している。このディスプレイ装置は、容量性発光表示パネル11と、発光制御部12と、陰極線走査回路13と、陽極線ドライブ回路14と、陽極線電位出力回路15とを有する。

【0023】図8に示すように、発光表示パネル11においては、図4～図6に示したものと同様に、複数のEL素子 $E_{i,j}$ ($1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$) は、ドライブ線の陽極線 $A_1 \sim A_m$ 及び走査線の陰極線 $B_1 \sim B_n$ の複数の交差位置にマトリクス状に配置されかつ走査線及びドライブ線間に接続されている。すなわち、EL素子は、略平行に伸長した複数のドライブ線及び各々がドライブ線に略垂直で略平行に伸長した複数の走査線の各交差位置に配置されかつ走査線及びドライブ線に接続されている。なお、図8においてEL素子 $E_{i,j}$ はコンデンサ記号にて示されている。

【0024】発光表示パネル11には、陰極線 $B_1 \sim B_n$ には陰極線走査回路13が接続され、陽極線 $A_1 \sim A_m$ には陽極線ドライブ回路14が接続されている。陰極線走査回路13は陰極線 $B_1 \sim B_n$ 各々に対応して備えられた走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ を有し、走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ 各々は対応する陰極線に対してアース電位及び逆バイアス電位 V_{cc} のいずれか一方の電位を供給する。走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ が発光制御部12からの制御によって水平走査期間毎に順次アース電位に切り換えられるので、アース電位に設定された陰極線 $B_1 \sim B_n$ は、その陰極線に接続された素子を発光可能とする走査線として機能することとなる。

【0025】陽極線ドライブ回路14は陽極線 $A_1 \sim A_m$ 各々に対応して備えられた電流源 $17_1 \sim 17_m$ 及びドライブスイッチ $18_1 \sim 18_m$ を有している。ドライブスイッチ $18_1 \sim 18_m$ 各々は2つの固定接点と共に中立位置を有する切換スイッチであり、対応する陽極線に対して一方の固定接点を介して電流源 $17_1 \sim 17_m$ からの電流を供給し、他方の固定接点を介して電位 V_{cc} を供給する。この電位 V_{cc} は図示しない電圧源から出力される。

【0026】陽極線電位出力回路15は、陽極線 $A_1 \sim A_m$ 各々に対応して備えられた電位印加スイッチ $19_1 \sim 19_m$ 及び電圧源 $20_1 \sim 20_m$ を有している。電圧源 $20_1 \sim 20_m$ 各々はその正負端子間に電圧 V_L を生成する。電圧 V_L は発光閾値電圧 V_{th} より以下であってその

発光閾値電圧 V_{th} に近い電圧である。電位印加スイッチ $19_1 \sim 19_m$ 各々のオンオフは発光制御部12によって制御され、電位印加スイッチ $19_1 \sim 19_m$ がオンにあるとき電圧源 $20_1 \sim 20_m$ の正端子が対応する陽極線 $A_1 \sim A_m$ に接続されるようになっている。なお、電圧源 $20_1 \sim 20_m$ の負端子はアース接続されている。

【0027】発光制御部12は、図示せぬビデオ信号発生系から供給されたビデオ信号に応じて当該ビデオ信号が担う画像を表示させるべく陰極線走査回路13、陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15を制御する。この制御は走査期間とリセット期間とに分けられて行われる。発光制御部12は、走査期間において陰極線走査回路13に対して、走査線選択制御信号を発生し、ビデオ信号の水平走査期間に対応する陰極線 $B_1 \sim B_n$ のうちのいずれか1を選択してアース電位に設定し、その他の陰極線は逆バイアス電位 V_{cc} が印加されるように走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ を切り換える制御を行う。逆バイアス電位 V_{cc} は、ドライブされている陽極線と走査選択がされていない陰極線との交点に接続された素子がクロストーク発光することを防止するために、陰極線に接続される定電圧源（図示せず）によって印加される。走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ が水平走査期間毎に順次アース電位に切り換えられるので、アース電位に設定された陰極線 $B_1 \sim B_n$ は、その陰極線に接続された素子を発光可能とする走査線として機能することとなる。

【0028】また、発光制御部12は、走査期間においてビデオ信号が示す画素情報に従って走査線に接続されている素子のどれをどのタイミングでどの程度の時間に亘って発光させるかについてを示すドライブ制御信号を発生し、ドライブ制御信号は陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15に供給される。陽極線ドライブ回路14では、このドライブ制御信号に応じて、ドライブスイッチ $18_1 \sim 18_m$ のうちの発光させるべきEL素子が接続された陽極線に対応するものが電流源側に切り換え制御され、陽極線 $A_1 \sim A_m$ のうちの対応する陽極線を通じて画素情報に応じた該当素子への駆動電流の供給が行われ、それ以外のドライブスイッチは中立位置に制御される。また、陽極線電位出力回路15ではドライブ制御信号に応じて電位印加スイッチ $20_1 \sim 20_m$ のうちの発光させるべきEL素子が接続された陽極線に対応するものがオフに切り換え制御され、それ以外の電位印加スイッチはオンに制御されて対応する陽極線に電位 V_L が印加される。

【0029】リセット期間においては、発光制御部12はリセット信号を発生する。リセット信号は陰極線走査回路13、陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15に供給される。陰極線走査回路13はリセット信号に応じて陰極線 $B_1 \sim B_n$ の全てに逆バイアス電位 V_{cc} が印加されるように走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ を切り換える制御を行う。陽極線ドライブ回路14でもリセッ

ト信号に応じて陽極線 $A_1 \sim A_m$ の全てに電位 V_{CC} が印加されるようにドライブスイッチ $18_1 \sim 18_m$ を切り換える制御を行う。陽極線電位出力回路15はリセット信号に応じて電位印加スイッチ $20_1 \sim 20_m$ をオフにする。

【0030】発光制御部12内は、図7に示すように構成されている。図7において、同期分離回路41は、供給された入力ビデオ信号中から水平及び垂直同期信号を抽出してこれらをタイミングパルス発生回路42に供給する。タイミングパルス発生回路42は、これら抽出された水平及び垂直同期信号に基づいた同期信号タイミングパルスを発生してこれをA/D変換器43、制御回路45及び走査タイミング信号発生回路47の各々に供給する。A/D変換器43は、上記同期信号タイミングパルスに同期して入力ビデオ信号を1画素毎に対応したデジタル画素データに変換し、これをメモリ44に供給する。制御回路45は、後述する駆動方法に基づいて上記同期信号タイミングパルスに同期した書込信号及び読出信号をメモリ44に供給する。メモリ44は、書込信号に応じて、A/D変換器43から供給された各画素データを順次取り込む。また、メモリ44は、読出信号に応じて、このメモリ44内に記憶されている画素データを順次読み出して次段の出力処理回路46へ供給する。走査タイミング信号発生回路47は、走査スイッチ及びドライブスイッチを制御するための各種タイミング信号を発生してこれらを陰極線走査回路13及び出力処理回路46の各々に供給する。これにより陰極線走査回路13には走査タイミング信号発生回路47から走査選択制御信号が供給される。出力処理回路46は、走査タイミング信号発生回路47からのタイミング信号に同期させて、メモリ44から供給された画素データに応じたドライブ制御信号を陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15に供給する。また、制御回路45はリセット期間にはリセット信号を出力処理回路46を介して陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15に供給し、走査タイミング信号発生回路47を介して陰極線走査回路13に供給する。

【0031】発光制御部12の制御回路45における容量性発光表示パネルの駆動動作を図9のフローチャートに基づいて説明する。制御回路45は、供給される画素データの1水平走査期間毎に発光制御ルーチンを実行する。発光制御ルーチンにおいては、まず、1水平走査期間分の画素データをRAM44から取り込み(ステップS1)、そして、取り込んだ1水平走査期間分の画素データが示す画素情報に応じて走査選択制御信号及びドライブ制御信号を供給する(ステップS2)。

【0032】走査選択制御信号は陰極線走査回路13に供給される。陰極線走査回路13は走査選択制御信号が示す今回の水平走査期間に対応する陰極線 $B_1 \sim B_n$ のうちの1の陰極線をアース電位に設定するためにその1の陰極線に対応する走査スイッチ $(16_1 \sim 16_n$ のうちの

1の走査スイッチ 16_s 、なお、 S は $1 \sim n$ のうちの1)をアース側に切り換える。その他の陰極線には逆バイアス電位 V_{CC} を印加するために走査スイッチ $(16_1 \sim 16_n$ のうちの1の走査スイッチ 16_s 以外の全て)をアース側に切り換える。

【0033】ドライブ制御信号は陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15に供給される。陽極線ドライブ回路14では、ドライブ制御信号が示す今回の水平走査期間内で陽極線 $A_1 \sim A_m$ のうちの発光駆動すべきEL素子が接続された陽極線に対応するドライブスイッチ $(18_1 \sim 18_m$ のうちのいずれかのドライブスイッチ)が電流源 $(17_1 \sim 17_m$ のうちの対応するもの)側に切り換えられ、その他の陽極線に対応するドライブスイッチは中立位置に切り換えられる。陽極線電位出力回路15ではドライブ制御信号が示す今回の水平走査期間内で陽極線 $A_1 \sim A_m$ のうちの発光駆動すべきEL素子が接続された陽極線に対応する電位印加スイッチ $(19_1 \sim 19_m$ のうちのいずれかの電位印加スイッチ)がオフにされ、その他の陽極線に対応する電位印加スイッチはオンにされる。

【0034】これにより、例えば、ドライブスイッチ 18_1 が電流源 17_1 側に切り換えられた場合には電流源 17_1 からドライブスイッチ 18_1 、陽極線 A_1 、EL素子 $E_{1,s}$ 、陰極線 B_s 、走査スイッチ 16_s 、そしてアースへと駆動電流が流れ、駆動電流の供給されたEL素子 $E_{1,s}$ は、当該画素情報に応じた発光をなすこととなる。中立位置にあるドライブスイッチが例えば、 18_s であれば、電位印加スイッチ 19_s がオンとなるので、陽極線 A_s には電圧源 20_s の電位 V_{CC} が電位印加スイッチ 19_s を介して印加され、EL素子 $E_{s,s}$ を除くEL素子 $E_{s,1} \sim E_{s,n}$ には電圧 $V_{CC} - V_L$ が印加される。

【0035】制御回路45は、ステップS2の実行後、予め定められた走査期間Tが経過したか否かを判別する(ステップS3)。走査期間Tは、例えば、予め定められた水平走査期間及び画素データ中の輝度情報に対応して設定されている。走査期間Tの計測は図示しない内部カウンタによって実行される。走査期間Tが経過した場合には制御回路45はリセット信号を生成する(ステップS4)。リセット信号は陰極線走査回路13、陽極線ドライブ回路14及び陽極線電位出力回路15に供給される。陰極線走査回路13はリセット信号に応じて全ての走査スイッチ $16_1 \sim 16_n$ の可動接点を電位 V_{CC} 側固定接点に切り換える。陽極線ドライブ回路14はリセット信号に応じて全てのドライブスイッチ $18_1 \sim 18_m$ の可動接点を電位 V_{CC} 側固定接点に切り換える。陽極線電位出力回路15はリセット信号に応じて電位印加スイッチ $20_1 \sim 20_m$ を全てオフとする。これにより全てのEL素子 $E_{i,j}$ の両端が電位 V_{CC} となり、蓄電されていた素子の電荷は放電されることになる。

【0036】リセット期間は一定であっても良いし、走

査期間Tに応じて変化する長さであっても良い。制御回路45はステップS4の実行を終了すると、発光制御ルーチンを終了し、次の水平走査期間が開始されるまで待機することになる。この次の水平走査期間が開始されるまで間においてもステップS4によるリセット動作が継続される。次の水平走査期間が開始されると、上記のステップS1～S4の動作が繰り返される。図10はかかる発光駆動動作による走査期間とリセット期間との関係を示している。

【0037】次に、かかる制御回路45の制御動作によって陰極線B₁を走査して素子E_{1,1}及びE_{2,1}を光らせた後、陰極線B₂に走査を移して素子E_{2,2}及びE_{3,2}を光らせる場合について図11～図13を参照しつつ説明する。また、図11～図13においては図4～図6の場合と同様に説明を分かり易くするために、光っているEL素子はダイオード記号にて示され、光っていないEL素子はコンデンサ記号にて示されている。

【0038】先ず、図11においては、走査スイッチ16₁のみが0Vのアース電位側に切り換えられ、陰極線B₁が走査されている。他の陰極線B₂～B_nには、走査スイッチ16₂～16_nにより逆バイアス電位V_{CC}が印加されている。同時に、陽極線A₁及びA₂には、ドライブスイッチ18₁及び18₂によって電流源17₁及び17₂が接続されている。ドライブスイッチ18₃～18_nは中立位置にされている。また、他の陽極線A₃～A_nには、電位印加スイッチ19₃～19_nのオンによって電位V_Lが印加される。従って、図11の場合、EL素子E_{1,1}とE_{2,1}のみが順方向にバイアスされ、電流源17₁及び17₂から矢印のように駆動電流が流れ込み、素子E_{1,1}及びE_{2,1}のみが発光することとなる。この発光状態においては、ハッチングによって示されている非発光のEL素子E_{3,2}～E_{m,n}の陽極陰極間には、電圧V_{CC}－V_Lが逆バイアスで印加され、それぞれ図示の如き極性で充電が行われることとなる。電圧V_{CC}－V_Lは十分に低い電圧であるので、充電電荷は従来に比べて小さい。また、ハッチングによって示されている非発光のEL素子E_{3,1}～E_{m,1}の陽極陰極間には順方向に電圧V_Lが印加されるが、この電圧V_Lは発光閾値電圧V_{th}より低い電圧であるので、EL素子E_{3,1}～E_{m,1}は発光せず、充電されるだけである。

【0039】この図11の発光状態が走査期間Tだけ経過すると、次の素子E_{2,2}及びE_{3,2}の発光をなす状態に走査を移行する前に、リセット制御が行われる。図12に示すように全てのドライブスイッチ18₁～18_n及び全て走査スイッチ16₁～16_nが電位V_{CC}側に切り換えられ、また、電位印加スイッチ19₁～19_nは全てオフとされるので、陽極線A₁～A_nと陰極線B₁～B_nの全てが電位V_{CC}に等しくされる。このリセット制御により、陽極線と陰極線の全てが電位V_{CC}の同電位となるので、各素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すような

ルートを通して放電し、全ての素子の充電電荷が瞬時のうちに無くなる。

【0040】このようにして全ての素子の充電電荷をゼロにした後、次の水平走査期間が開始されると、今度は図13に示すように、陰極線B₂に対応する走査スイッチ16₂のみが0V側に切り換えられ、陰極線B₂の走査が行われる。これと同時に、ドライブスイッチ18₂及び18₃が電流源17₂及び17₃側に切り換えられて対応の陽極線に接続されるとともに、他のドライブスイッチ18₁、18₄～18_nは中立位置に切り換えられ、電位印加スイッチ19₁、19₄～19_nのオンにより陽極線A₁、A₄～A_nに電位V_Lが与えられる。従って、図13の場合、素子E_{2,2}及びE_{3,2}のみが順方向にバイアスされ、電流源17₂及び17₃から矢印のように駆動電流が流れ込み、素子E_{2,2}及びE_{3,2}のみが発光することとなる。この発光状態においては、ハッチングによって示されている非発光のEL素子E_{1,1}、E_{1,3}～E_{1,n}、E_{4,1}～E_{m,1}、E_{4,3}～E_{m,n}の陽極陰極間には、電圧V_{CC}－V_Lが逆バイアスで印加され、それぞれ図示の如き極性で充電が行われることとなる。電圧V_{CC}－V_Lは十分に低い電圧であるので、充電電荷は従来に比べて小さい。また、ハッチングによって示されている非発光のEL素子E_{1,2}、E_{4,2}～E_{m,2}の陽極陰極間には順方向に電圧V_Lが印加されるが、この電圧V_Lは発光閾値電圧V_{th}より低い電圧であるので、EL素子E_{1,2}、E_{4,2}～E_{m,2}は発光せず、充電されるだけである。

【0041】このように、走査期間に非発光のEL素子に印加される逆バイアス電圧V_{CC}－V_Lは従来よりも低く、その逆バイアス電圧によって充電される発光に寄与しない電荷は従来より減少する。なお、上記した実施例においては、第1電位はアース電位に等しくされ、第2電位及び第4電位は容量性発光素子の発光規定電圧V_eにほぼ等しい電位V_{CC}にされているが、これに限定されることはない。

【0042】また、上記した実施例においては、陽極線ドライブ回路14と陽極線電位出力回路15とが個別に形成されているが、陽極線電位出力回路15を設けずに陽極線電位出力回路15の構成を含んだ陽極線ドライブ回路14を設けても良い。更に、上記した実施例においては、発光制御動作では走査期間の後にリセット期間が位置するようにしたが、リセット期間の後に走査期間が位置するようにしても良い。

【0043】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、1の走査線以外の走査線と発光ドライブ線以外のドライブ線とが交差する位置に配置された容量性発光素子各々には比較的低い逆バイアス電圧が印加され、その逆バイアス電圧によって充電される発光に寄与しない電荷は従来より減少するので、無駄な電力消費を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】EL素子の断面図である。

【図2】EL素子の等価回路を示す図である。

【図3】EL素子の駆動電圧－電流－発光輝度特性を概略的に示す図である。

【図4】EL素子を用いた発光表示パネルの従来の駆動装置に適用されるリセット駆動法を説明するためのブロック図である。

【図5】EL素子を用いた発光表示パネルの従来の駆動装置に適用されるリセット駆動法を説明するためのブロック図である。

【図6】EL素子を用いた発光表示パネルの従来の駆動装置に適用されるリセット駆動法を説明するためのブロック図である。

【図7】本発明による発光表示パネルの駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図8】図7の装置の発光表示パネル、陰極線走査回路、陽極線ドライブ回路及び陽極線電位出力回路を具体的に示す図である。

【図9】発光制御回路によって実行される発光駆動動作を示すフローチャートである。

【図10】走査期間とリセット期間との関係を示す図である。

【図11】図9の発光駆動動作を説明するためのブロック図である。

【図12】図9の発光駆動動作を説明するためのブロック図である。

【図13】図9の発光駆動動作を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

1, 13 陰極線走査回路

2, 14 陽極線ドライブ回路

2₁～2_n, 17₁～17_n 電流源

3 陽極線リセット回路

5₁～5_n, 16₁～16_n 走査スイッチ

6₁～6_n, 18₁～18_n ドライブスイッチ

7₁～7_n シャントスイッチ

11 発光表示パネル

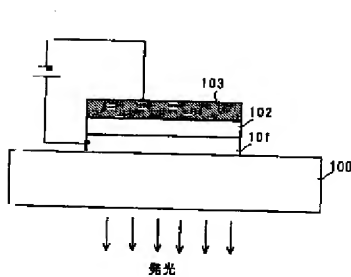
15 陽極線電位出力回路

A₁～A_n 陽極線

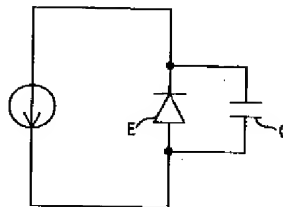
B₁～B_n 陰極線

E_{1,1}～E_{n,n} 有機エレクトロルミネッセンス素子

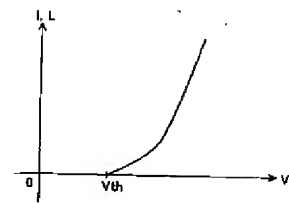
【図1】



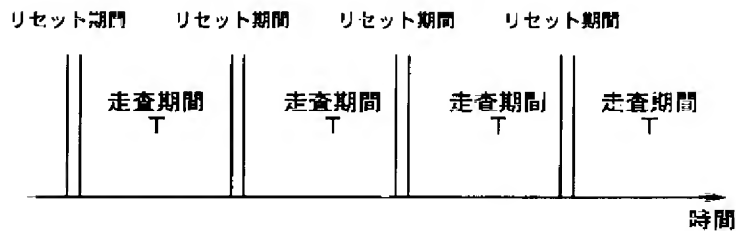
【図2】



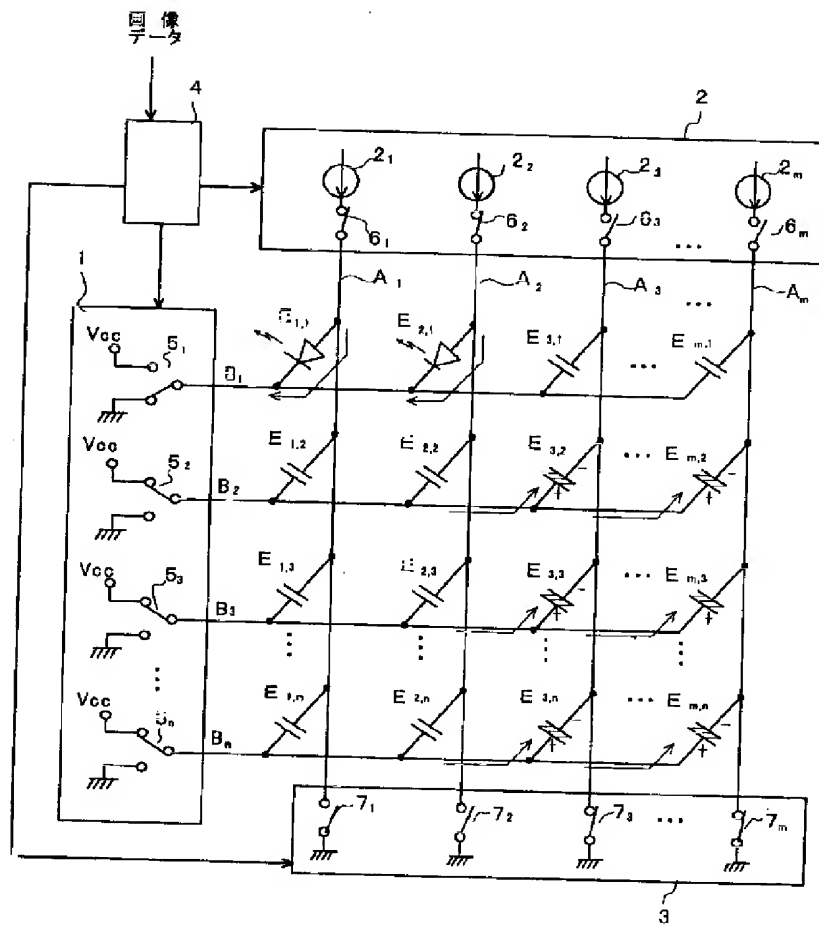
【図3】



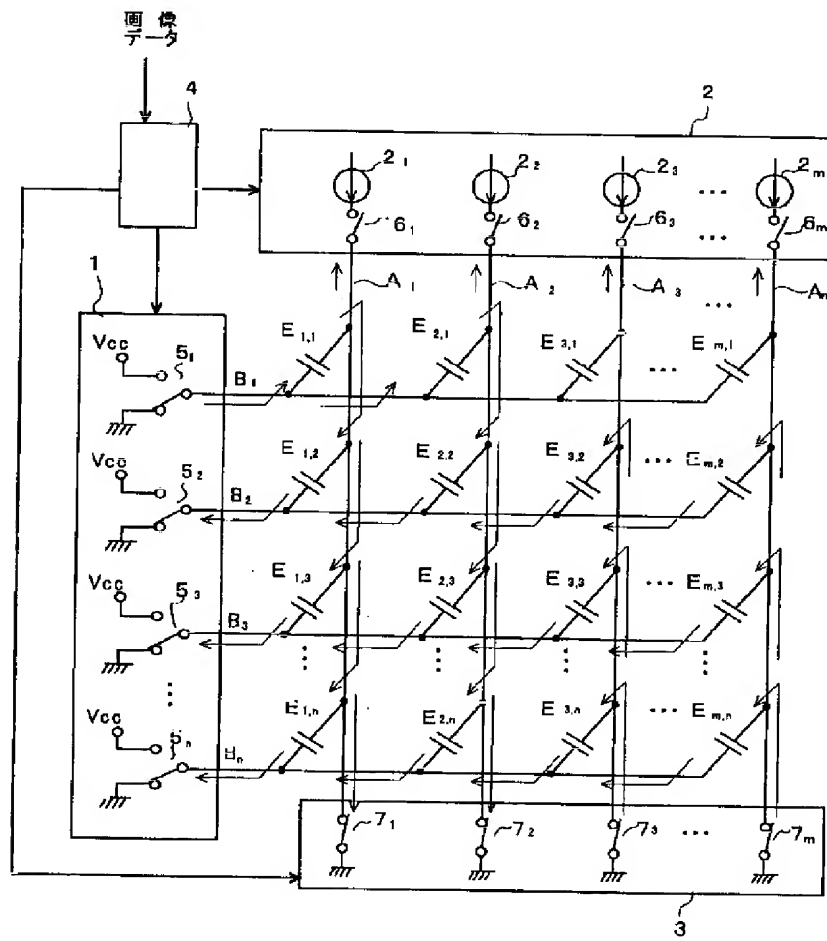
【図10】



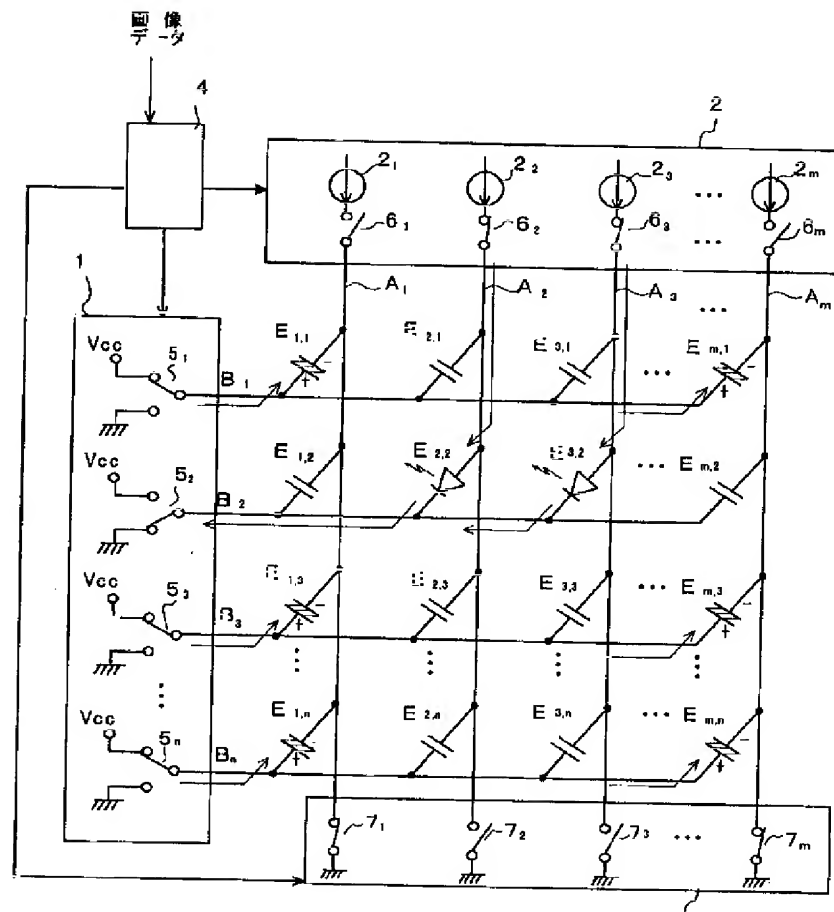
【図4】



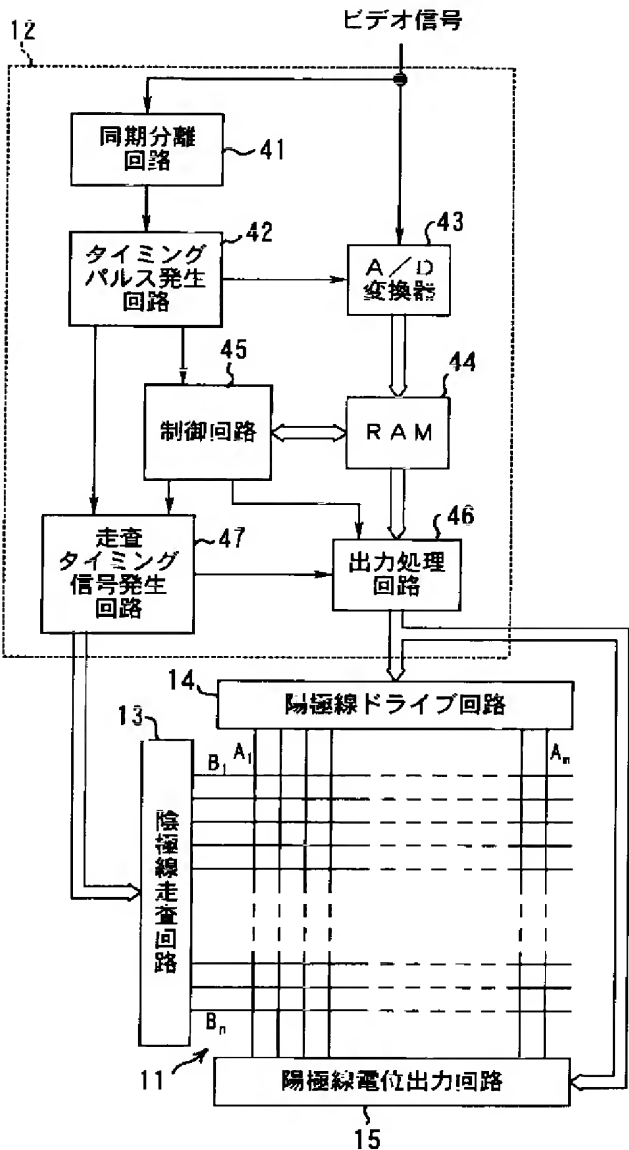
【図5】



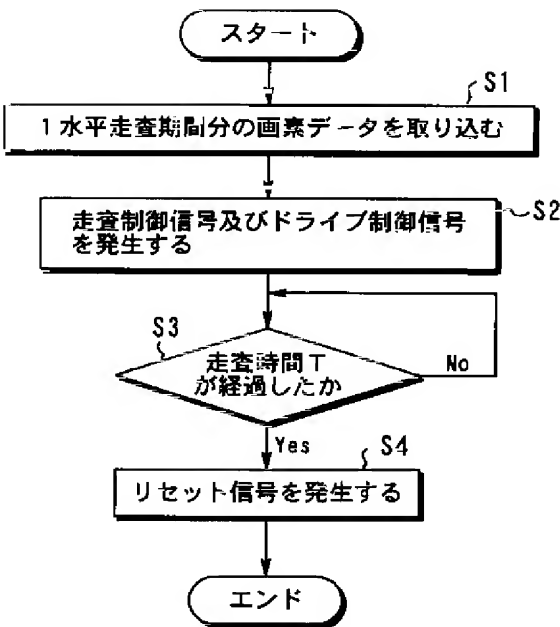
【図6】



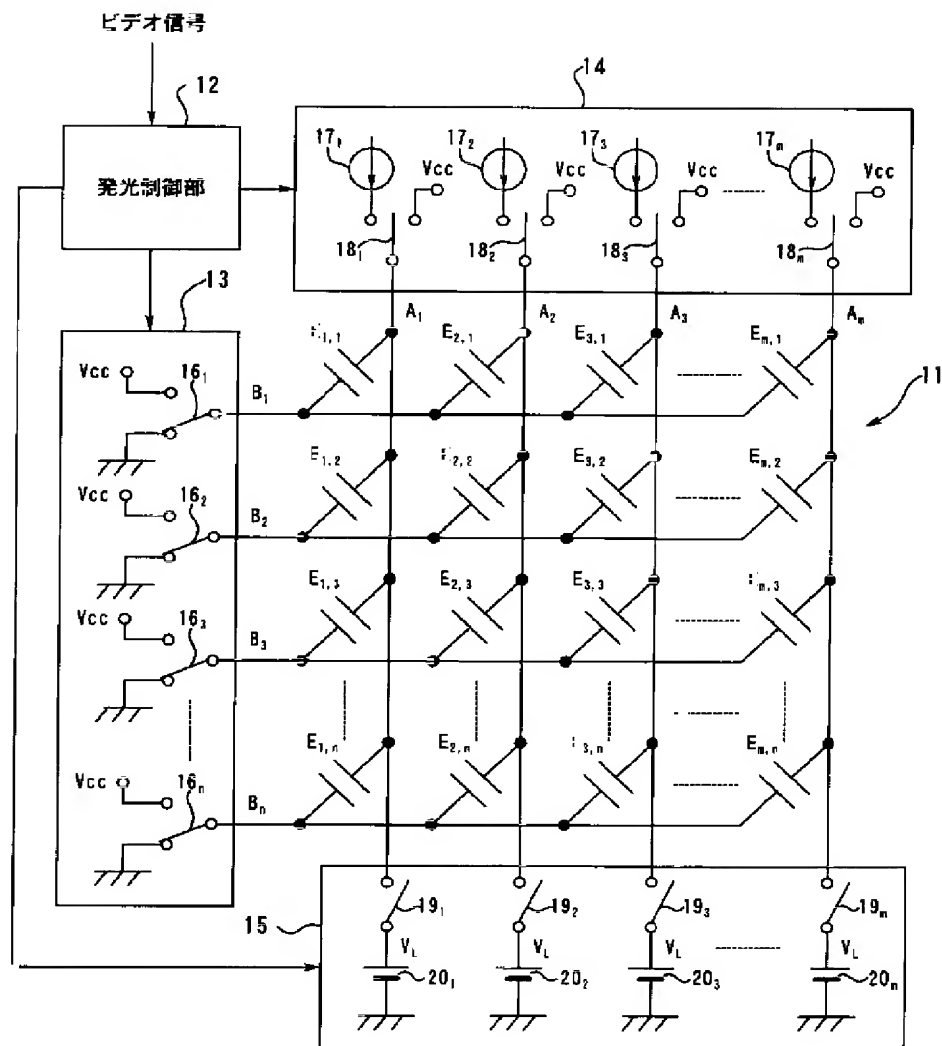
【図7】



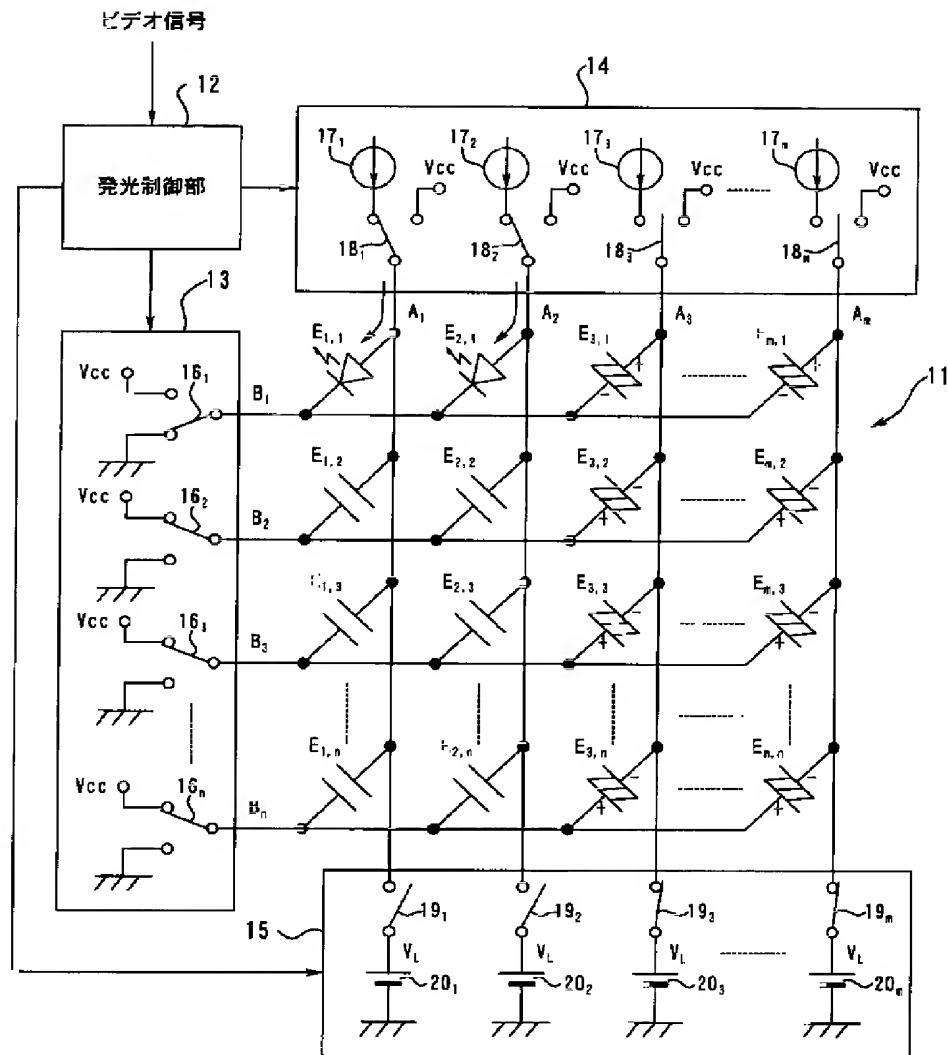
【図9】



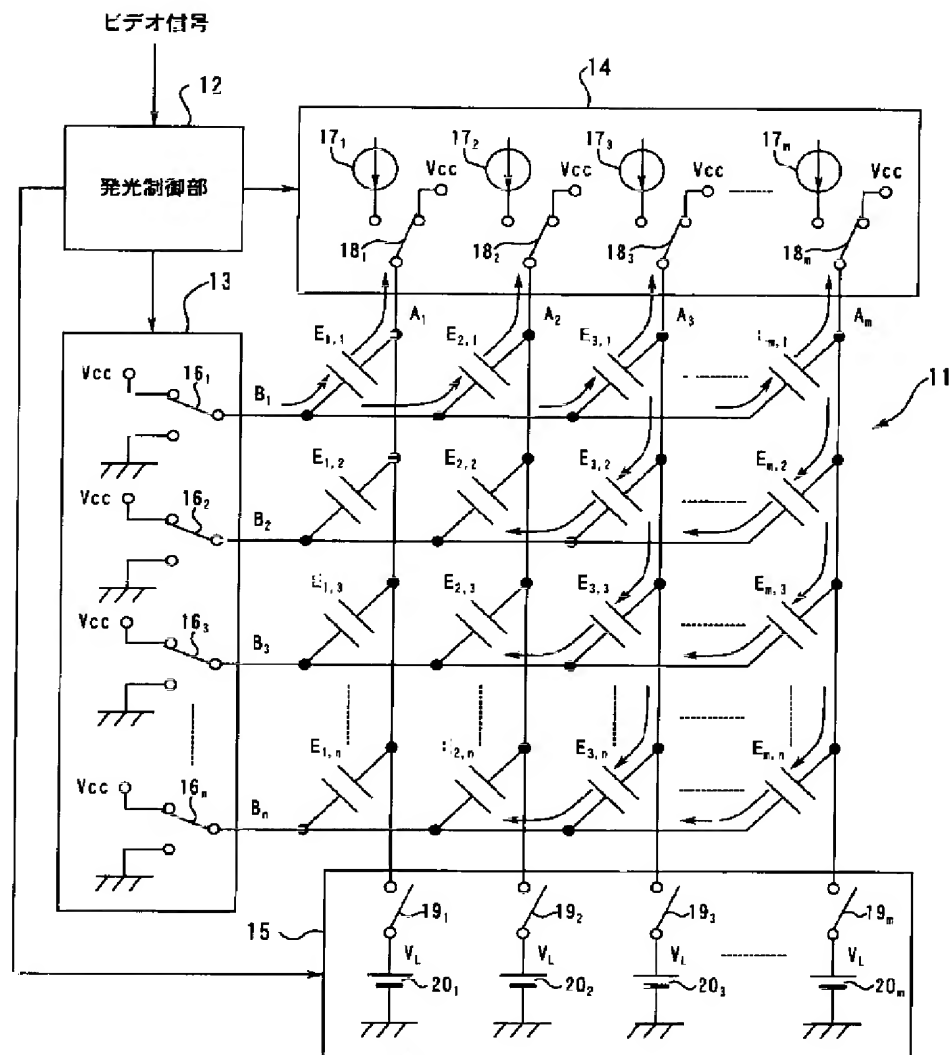
【図8】



【図11】



【図12】



【図13】

